

Magnetická Země

Modelování magnetického pole Země

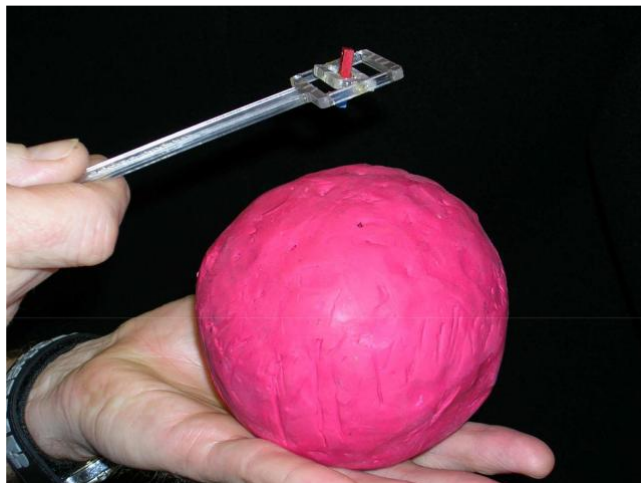
Pomocí kompasu žákům ukažte, že Země má magnetické pole, které způsobuje, že zmagnetizovaná střílka v kompasu kopíruje směr sever-jih. Použijte Magnaprobe™ (nebo šicí jehlu, kterou jste zmagnetizovali), abyste demonstrovali, že magnetické pole Země je také trojrozměrné. Ve Spojeném království se malý magnet v sondě Magnaprobe™ usadí pod úhlem větším než 60° od horizontální roviny.

Ukažte žákům velkou kouli z plastelíny a sdělte jim, že představuje planetu Zemi. Požádejte jednoho z žáků, aby pohyboval Magnaprobe™ v blízkosti koule a zjistil, zda dokáže najít oba magnetické póly. Dokáže žák říct, který z pólů je jižní a který severní, vzhledem k tomu, že se oba póly k sobě přitahují?

S využitím Magnaprobe™ vyhledejte a označte magnetický rovník (tj. čáru, kde zmagnetizovaná jehla leží rovnoběžně s povrchem koule).

Pohybuje magnetickou sondou od pólu k pólu podél poledníku a pomocí použitých zápalek označte úhel sklonu malého tyčového magnetu v různých bodech podél této čáry.

Vysvětlíte, že tyto úhly mohou být „zapsány“ ve starých horninách, zejména magmatického původu (např. lávy). Takovou starověkou magnetizaci lze měřit a může ukázat zeměpisnou šířku, ve které se horniny formovaly. To poskytuje zásadní důkaz o deskové tektonice v čase.



Magnetická sonda vznášející se nad severním pólem tyčového magnetu, který je skrytý uvnitř koule z plastelíny. (Foto: Peter Kennett)

Shrnutí

Název: Magnetická Země

Podtitul: Modelování magnetického pole Země

Téma: Zjištění polohy a siločar magnetického pole tyčového magnetu ukrytého uvnitř koule z plastelíny, jako analogie pro magnetické pole Země.

Věkové rozpětí žáků: 14-18 let

Čas potřebný k realizaci aktivity: 10 minut

Výsledky učení žáků:

Žák umí:

- lokalizovat severní a jižní pól skrytého tyčového magnetu
- určit, který pól je severní a který jižní
- vykreslit trojrozměrné pole magnetu
- propojit model s bipolárním magnetickým polem Země
- popsat, jak informace o směru magnetického pole zachované v horninách v době jejich vzniku může sloužit k rekonstrukci tehdejší zeměpisné šířky jejich původní lokality

Kontext:

Tato modelovací aktivita je užitečnou předehtou k pochopení magnetického pole Země, i když je způsobeno velmi odlišným magnetickým zdrojem. Může žákům pomoci s pochopením magnetických důkazů o pohybu kontinentů a o rozpínání mořského dna (když je remanentní magnetizace zachovaná v horninách), a proto je hlavní součástí teorie deskové tektoniky.

Následná činnost:

- Na internetu vyhledejte mapu magnetického pole Země a ukažte, že je složitější než jednoduché dipólové pole.
- Využijte mapy s měnícími se hodnotami a rozložením zemského magnetického pole k demonstraci toho, že magnetismus musí být způsoben něčím, co se uvnitř Země pohybuje, a zjevně to NENÍ výsledkem tyčového magnetu v nitru Země.

Základní principy:

- V magnetismu se „podobné“ póly (např. jižní a jižní) odpuzují a „nepodobné“ póly (tj. severní a jižní) přitahují.
- Pokud severní konec Magnaprobe™ směřuje svisle dolů, pól pod ním musí být jižní pól.

- Země má magnetické pole, které je v podstatě bipolární.
- Zemské magnetické pole je pravděpodobně způsobeno pohyby uvnitř tekuté části vnějšího jádra Země bohaté na železo, a NE tyčovým magnetem uvnitř něj.
- Když některé horniny (zejména láva) vychladnou, mohou si v daném místě a v daném čase zachovat směr zemské magnetizace. Tomu se říká „remanentní magnetizace“. Tuto informaci lze pak použít k výpočtu zeměpisné šířky formování geologicky starých hornin v době jejich vzniku ve vztahu k tehdejšímu magnetickému pólu.
- Magnetické pole Země se v nepravidelných intervalech obrací, takže jih se stává severem a sever jihem. Důvody těchto změn nejsou dosud zcela objasněny, ale magnetické důkazy o těchto obráceních, zachované v horninách oceánského dna jako zbytková magnetizace, nám umožnily formulovat hypotézu o rozpínání oceánského dna.

Rozvoj myšlenkových dovedností:

Žáci určují rozložení magnetického pole pomocí zápalek. Nalezení magnetického rovníku představuje relativně náročný úkol. Vztah modelu ke skutečné Zemi je propojovací aktivita.

Seznam pomůcek:

- silný tyčový magnet (např. 7 cm dlouhý), ukrytý uvnitř koule z plastelíny o průměru cca 12 cm
- Magnaprobe™ (malý magnet zavěšený v kardanových závěsech v plastovém rámu) nebo šicí jehla zmagnetizovaná severním koncem tyčového magnetu v jednom směru a zavěšená na kousku bavlněné nitě
- použité zápalky

Užitečné odkazy:

http://www.cochranes.co.uk/show_category.asp?id=50 na dodávku Magnaprobe™

Zdroj:

Na základě nápadu Petera Kennetta z týmu Earthlearningidea a začleněného do workshopu s názvem „Země a desková tektonika“, Vzdělávací jednotka pro vědy o Zemi, <http://www.earthscienceeducation.com>

©**Tým Earthlearningidea.** Tým Earthlearningidea se snaží pravidelně, s minimálními náklady a s minimálními zdroji vytvářet výukové materiály pro učitele a učitele věd o Zemi prostřednictvím školské geografie a přírodních věd, s online diskusí o každém nápadu s cílem vytvořit globální síť podpory. „Earthlearningidea“ má málo finančních prostředků a vzniká převážně dobrovolným úsilím.

Autorská práva se neaplikují na původní materiál obsažený v této aktivitě, pokud je využit v laboratoři nebo učebně. Materiály s autorskými právy obsažené v tomto dokumentu od jiných vydavatelů náleží jim. Jakákoli organizace, která chce použít tento materiál, by měla kontaktovat tým Earthlearningidea.

Bylo vynaloženo veškeré úsilí k vyhledání a kontaktování držitelů autorských práv k materiálům zahrnutým do této činnosti, abychom získali jejich svolení. Pokud se však domníváte, že dochází k porušování vašich autorských práv, kontaktujte nás: uvítáme jakékoli informace, které nám pomohou aktualizovat naše záznamy.

Pokud máte nějaké potíže s čitelností těchto dokumentů, kontaktujte prosím tým Earthlearningidea pro další pomoc.

Z anglického originálu přeložil Roman Veselský, jazykovou korekci provedla Michaela Kondýsková. V případě připomínek či dotazů; nás neváhejte kontaktovat na roman@veselsky.info.

